

Translation of abstract of DE 195 20 596 A1 from German to English, via automated translation available at <http://world.altavista.com/tr>:

In order to obtain during an arrangement for transferring data and first supply voltage between several devices (A to D) over a first bus (1) an improved reliability in relation to the state of the art, is intended a mechanism (3) for the monitoring of the first bus (1). With the occurrence of a Störung on the first bus (1) the data communication and/or the power supply of the devices (A to D) are switched on the second bus (2).



⑬ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ Offenlegungsschrift
⑩ DE 195 20 596 A 1

⑤ Int. CL.⁹:
H 04 L 1/22
H 02 J 13/00
H 04 B 3/84

⑪ Aktenzeichen: 195 20 596.0
⑫ Anmeldetag: 8. 8. 85
⑬ Offenlegungstag: 12. 12. 88

DE 195 20 596 A 1

⑦1 Anmelder:
Siemens AG, 80333 München, DE

⑦2 Erfinder:
Bauerschmidt, Peter, Dipl.-Ing., 91126 Schwabach, DE;
Bieri, Ottmar, Dr.-Ing., 91096 Auerbach, DE;
Griesacker, Werner, Dipl.-Ing., 91052 Erlangen, DE;
Daistein, Thomas, Dr.-Ing., 12099 Berlin, DE

⑦3 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit
in Betracht zu ziehende Druckschriften:

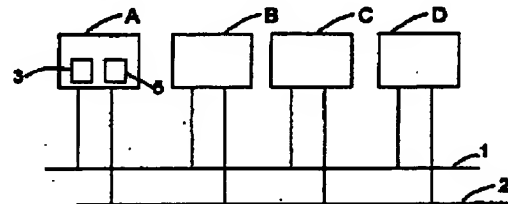
DE 40 31 241 C2
DE 43 28 523 A1
DE 40 21 861 A1
DE 39 15 486 A1
DE 34 20 368 A1
GB 21 23 688 A

KOCH, Thomas: Automatisches Umschalten zweier
eigensicherer Datenübertragungskanäle zur
Erhöhung der Verfügbarkeit. In: Signal + Draht, 85,
1983, 1/2, S.10-14;

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑦4 Anordnung zum Übertragen von Daten und Energie über eine Busleitung

⑦5 Um bei einer Anordnung zum Übertragen von Daten und einer ersten Versorgungsspannung zwischen mehreren Geräten (A bis D) über eine erste Busleitung (1) eine verbesserte Ausfallsicherheit gegenüber dem Stand der Technik zu erzielen, ist eine Einrichtung (3) zur Überwachung der ersten Busleitung (1) vorgesehen. Beim Auftreten einer Störung auf der ersten Busleitung (1) wird die Datenübertragung und/oder die Energieversorgung der Geräte (A bis D) auf die zweite Busleitung (2) umgeschaltet.



DE 195 20 596 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen
BUNDESDRUCKEREI 10. 88 682 080/123

8/28

DE 195 20 596 A1

1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Anordnung zum Übertragen von Daten und Energie, insbesondere einer ersten Versorgungsspannung, zwischen mehreren Geräten über eine erste Busleitung, insbesondere einer Energieversorgungsleitung für die Geräte.

Aus der EP-0 355 532 B1 ist eine Anordnung zum Übertragen von Daten und einer Versorgungsspannung über eine Busleitung bekannt, wobei eine Anwendung in der Verfahrens- und Prozeßtechnik vorgesehen ist. Dabei können räumlich voneinander entfernt liegende Feldgeräte eigensicher und explosionsgeschützt mit geringem Aufwand an eine entfernte Zentrale angeschlossen werden. Als Busleitung kann dabei bevorzugt eine Spannungsversorgungsleitung in der jeweiligen Anlage dienen.

Derartige Versorgungsleitungen sind jedoch in der Regel von Fehlern und Spannungseinbrüchen betroffen, so daß in sicherheitstechnischen Anlagen eine zuverlässige Datenübertragung zwischen den jeweiligen Geräten nicht unbedingt gewährleistet ist. Dies ist insbesondere bei der Anwendung in Schaltanlagen zur Energieversorgung kritisch.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, bei einer Anordnung zum Übertragen von Daten und einer ersten Versorgungsspannung zwischen mehreren Geräten über eine erste Busleitung eine gegenüber dem Stand der Technik verbesserte Ausfallsicherheit zu erzielen.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst mit einer Anordnung zum Übertragen von Daten und Energie, insbesondere einer ersten Versorgungsspannung, zwischen mehreren Geräten über eine erste Busleitung, wobei eine zweite Busleitung vorgesehen ist, und wobei eine Einrichtung zur Überwachung der ersten Busleitung vorgesehen ist, wobei die Einrichtung beim Auftreten einer Störung auf der ersten Busleitung die Datenübertragung auf der zweiten Busleitung aktiviert.

Auf diese einfache Weise kann eine ohnehin in der jeweiligen Anlage vorhandene Hilfsenergieversorgungsleitung zur Redundanz oder zur gesicherten Datenübertragung verwendet werden. Die Umschaltung oder Aktivierung erfolgt dabei derart schnell, daß Fehler in der Datenübertragung nahezu ausgeschlossen sind. Bei Anwendung in einer Schaltanlage können bevorzugt derartige Geräte angeschlossen sein oder derartige Daten übertragen werden, bei denen kein extrem zeitkritisches Verhalten nötig ist.

Mit Vorteil dient als erste Busleitung eine Gleichspannungsleitung und als zweite Busleitung eine Gleich- oder eine Wechselspannungsleitung. Hiermit ist die Anordnung für vielfältigste Anlagenauslegungen einsetzbar. Die Datenübertragung kann dabei mit üblichen Übertragungsverfahren, bei Wechselspannung z. B. auch nach Art eines Tonfrequenzüberlagerungsverfahrens, erfolgen.

Bei Anwendung in einer Schaltanlage dienen als Busleitungen die Hilfsspannungsversorgungsleitungen in der Anlage. Auf diese Weise brauchen keine separaten Versorgungsleitungen in der Anlage verlegt werden. Die ohnehin in der Anlage vorhandenen Leitungen werden genutzt. Die Hilfsspannungsversorgungsleitungen dienen somit gleichzeitig als Feldbus.

Die Einrichtung zur Spannungsüberwachung ist zumindestens in einem Gerät, insbesondere einem Zentralgerät zugeordnet. Alternativ können auch alle Geräte eine derartige Einrichtung umfassen. Dadurch ist eine

2

autarke Funktion für jedes Gerät gewährleistet.

Ist nur eine Einrichtung zur Spannungsüberwachung im Zentralgerät vorgesehen, so kann nach Erkennen eines Spannungsfehlers ein Befehl an die übrigen Geräte zur Umschaltung auf die zweite Busleitung abgegeben werden. Der Befehl kann je nach Art des Fehlers auf der ersten oder zweiten Busleitung übertragen werden. Dadurch ist ein gemeinsames Umschalten erzielt.

Mit Vorteil kann in den Geräten, bevorzugt im Zentralgerät, auch eine Überwachung des Datenverkehrs erfolgen, wobei beim Auftreten einer fehlerhaften Datenübertragung für zumindest eine vorgebbare Zeitspanne eine Umschaltung des Datenverkehrs auf die zweite Busleitung erfolgt. Somit ist zusätzlich zur Spannungsüberwachung auch eine Überwachung des Datenverkehrs gegeben. Das Zentralgerät kann auch für die Datenübertragung an beide Busleitungen gleichzeitig angekoppelt sein. Damit ist eine Überwachung in Send- und/oder Empfangsrichtung möglich.

Es ist günstig, wenn ein Datenkoppler vorgesehen ist, der die beiden Busleitungen in bezug auf den Datenverkehr miteinander verbindet. Damit ist ein Umschalten der jeweiligen Geräte lediglich in bezug auf ihre Versorgungsspannung nötig. Alternativ hierzu können auch die jeweiligen Geräte den Datenverkehr auf beiden Busleitungen abhören.

Vorteilhafterweise kann nach Beendigung des Spannungsfehlers eine automatische Zurückschaltung auf die erste Busleitung erfolgen. Damit ist die ursprüngliche Konfiguration wieder hergestellt. Bevorzugt ist dabei für die Um- und Zurückschaltung eine Zeithysterese mit einer vorgebbaren Zeitspanne vorgesehen. Dadurch kann in ungünstigen Fehlersituationen ein unbeabsichtigtes Hin- und Herschalten vermieden sein.

Bevorzugt hat die erste Busleitung eine höhere Datenübertragungsrates als die zweite Busleitung. Damit ist ein Vorzugssystem gegeben, auf das zurückgeschaltet werden kann. In einer weiteren Ausbildung können an der ersten und zweiten Busleitung Teilnehmergeräte angeschlossen sein, so daß ein jeweiliges Umschalten von betroffenen Teilnehmergeräten möglich ist.

Eine bevorzugte Anwendung der Anordnung erfolgt in Mittel- und Hochspannungsschaltanlagen, wobei die dort verwendeten Hilfsspannungsversorgungsleitungen der Schaltgeräte als Busleitungen dienen. Es ist dabei auch eine gestaffelte Umschaltung zwischen mehreren Systemen oder Busleitungen möglich.

Die Erfindung, weitere Details und Vorteile werden nachfolgend anhand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert.

Die Figur zeigt ein Blockschaltbild anhand dessen verschiedene Ausführungsbeispiele im Prinzip näher erläutert werden. Dabei sind eine erste und eine zweite Busleitung 1 bzw. 2 gezeigt, an die jeweils Geräte A bis D angeschlossen sind.

Als Busleitungen 1 und 2 können die verschiedensten Systeme in einer Anlage, z. B. einer Schalt- oder Industrieanlage, dienen. Eine spezielle Anwendung kann insbesondere bei Freiluftschaltanlagen in der Hochspannungstechnik oder in Mittelspannungsanlagen gegeben sein. Die erste Busleitung 1 kann dabei als Gleich- oder Wechselspannungsversorgungsleitung ausgebildet sein. Vorliegend wird bevorzugt von einer Gleichspannungsversorgungsleitung ausgegangen. Die zweite Busleitung 2, die als Ausweich- oder Redundanzleitung dient, kann ebenfalls als Gleich- oder Wechselspannungsversorgung ausgebildet sein.

Es ist auch denkbar, daß als zweite Busleitung 2 ein

DE 195 20 596 A1

3

4

Schirmleiter, eine Funk- oder Infrarot-Datenverbindung dient. Die letztgenannten Verbindungen dienen in der Regel nur als reine Datenverbindung. Als erste Busleitung 1 dient bevorzugt eine Leitung oder ein Versorgungssystem, das eine erhöhte Datenübertragungsrate hat. Die Busleitung 1 dient in einem solchen Fall als Vorzugssystem mit Priorität.

Die Geräte A bis D sind bevorzugt als leittechnische Geräte, -komponenten oder Teilnehmergeräte in einer Anlage räumlich verteilt und können die verschiedensten Aufgaben, insbesondere Steuerungsaufgaben, erfüllen. Sie können dabei auch Teil von Anlagenteilen oder in Anlagenteilen integriert sein.

Beispielhaft für weitere Geräte weist das erste Gerät A eine Einrichtung 3 zur Spannungsüberwachung auf. Diese überwacht die Versorgungsspannung auf der ersten Busleitung 1, auf der zunächst der Datenverkehr und die Versorgung mit Energie erfolgt. Eine Überwachung auf folgende Fehlerfälle ist möglich:

- Versorgungsspannung fehlt ($U = 0$),
- Versorgungsspannung ungleich Sollspannung,
- Leiterkurzschluß gegen Erde,
- Iststrom größer als Sollstrom.

Beim Erkennen eines Spannungsfehlers wird in dem Gerät A eine Umschalteneinrichtung 5 aktiviert, die dann zumindest die Versorgung mit Energie auf die zweite Busleitung 2 umschaltet. Die Umschalteneinrichtung kann auch gegebenenfalls unabhängig von einem Teilnehmer oder Zentralgerät die Überwachung vornehmen, wozu sie ggf. mit der Einrichtung 3 eine autarke Einheit als selbstständiges Gerät bildet.

Gegebenenfalls kann selbstverständlich auch der Datenverkehr auf der Busleitung 2 erfolgen. Die Spannungsüberwachung auf der ersten Busleitung 1 kann dabei fortbestehen, so daß beim Wiederkehren der vorgegebenen Spannungswerte eine Zurückschaltung auf die erste Busleitung 1 erfolgt. Die Um- und Zurückschaltung kann dabei mit einer Zeithysterese erfolgen, so daß ein unkontrolliertes Hin- und Herschalten zwischen den beiden Busleitungen 1 und 2 vermieden ist.

Die beiden Busleitungen 1 und 2 können für die Datenübertragung auch miteinander gekoppelt sein. Dazu kann beispielsweise das Gerät D als Datenkoppler ausgebildet sein oder einen solchen umfassen. Damit ist für die jeweiligen Geräte A bis D lediglich eine Umschaltung in Bezug auf ihre Versorgungsspannung nötig.

Beim Erkennen eines Spannungsfehlers auf der ersten Busleitung 1 kann von dem Gerät A auch ein Umschaltbefehl an weitere Geräte B bis D gegeben werden. Dies erfolgt dann natürlich bevorzugt auf einer zur Datenübertragung noch geeigneten Busleitung 1 oder 2. Dazu kann das Gerät A auf beiden Busleitungen 1 und 2 senden. Alternativ können die übrigen Geräte B bis D zum Datenempfang auf beiden Busleitungen 1 und 2 ausgebildet sein.

In einem solchen Fall kann beispielsweise das Gerät A als Zentralgerät ausgebildet sein, so daß eine zentrale Leitfunktion gegeben ist. Vom Zentralgerät können gegebenenfalls auch andere Fehler als Spannungsversorgungsfehler erkannt werden. Dies sind z. B. auch Datenübertragungsfehler, wie z. B. eine fehlerhafte Datenübertragung oder auch eine Daueraufschaltung eines Teilnehmergerätes. Beim Erkennen eines derartigen Fehlers kann zusätzlich eine Umschaltung - auch einzelner ausgewählter Geräte oder Teilnehmer - erfolgen.

In der Praxis, z. B. in einer Schaltanlage, ist es denkbar, daß die Umschaltung zunächst zwischen zwei vorhandenen Gleichspannungsversorgungsleitungen erfolgt. Es kann dann gegebenenfalls bei einer Störung auf dem zweiten System eine weitere Umschaltung auf ein noch weiteres System, z. B. einer Wechselspannungsversorgungsleitung, erfolgen. Es ist dadurch quasi eine Kettenumschaltung oder eine gestaffelte Umschaltung gegeben.

Wesentlich für die vorliegende Idee ist, daß beim Auftreten eines Fehlers in der Spannungsversorgung oder Datenübertragung auf einer Busleitung die Funktion der Anordnung im Sinne einer Redundanz oder Hilfsversorgung durch ein Umschalten auf die andere Busleitung gesichert ist. Die Anordnung ist bevorzugt mit Automatisierungseinrichtungen oder leittechnischen Einrichtungen in Schaltanlagen realisierbar.

Patentansprüche

1. Anordnung zum Übertragen von Daten und Energie, insbesondere einer ersten Versorgungsspannung, zwischen mehreren Geräten (A bis D) einer Anlage über eine erste Busleitung (1), wobei eine zweite Busleitung (2) vorgesehen ist, und wobei eine Einrichtung (3) zur Überwachung der ersten Busleitung (1) vorgesehen ist, und wobei die Einrichtung (3) beim Auftreten einer Störung auf der ersten Busleitung (1) die Datenübertragung und/oder die Energieversorgung der Geräte (AA bis D) auf der zweiten Busleitung (2) aktiviert.
2. Anordnung nach Anspruch 1, wobei als erste und zweite Busleitung (1, 2) Gleich- oder Wechselspannungsleitungen dienen.
3. Anordnung nach Anspruch 1 oder 2, wobei zur Anwendung in einer Schaltanlage als erste und zweite Busleitung (1, 2) die Hilfsspannungsversorgungsleitungen in der Schaltanlage dienen.
4. Anordnung nach Anspruch 1, 2 oder 3, wobei die erste Busleitung (1) eine höhere Datenübertragungsrate als die zweite Busleitung (2) hat.
5. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei die Einrichtung (3) zur Überwachung zumindest einem Gerät (A bis D), insbesondere einem Zentralgerät, oder mehreren, insbesondere allen, Geräten der Anlage zugeordnet ist.
6. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei nach dem Erkennen einer Störung auf der ersten Busleitung (1) in dem einen Gerät (A) ein Befehl für die übrigen Geräte (C bis D) zur Umschaltung auf die zweite Busleitung (2) ausgegeben wird.
7. Anordnung nach einem der Ansprüche 5 bis 6, wobei im Zentralgerät (A) mit der Einrichtung (3) eine Überwachung des Datenverkehrs erfolgt und beim Auftreten einer zumindest für eine vorgegebene Zeitspanne fehlerhafte Datenübertragung eine Umschaltung auf die zweite Busleitung (2) erfolgt.
8. Anordnung nach einem der Ansprüche 5 bis 7, wobei das Zentralgerät (A) zumindest in Senderichtung für die Datenübertragung an beide Busleitungen (1, 2) aktiv angekoppelt ist.
9. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, wobei ein Datenkoppler vorgesehen ist, der die beiden Busleitungen (1, 2) in Bezug auf den Datenverkehr miteinander verbindet.
10. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 9,

DE 195 20 596 A1

5

6

wobei die Geräte (A bis D) den Datenverkehr auf beiden Busleitungen (1,2) empfangen.

11. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, wobei nach Aufhebung der Störung eine Zurückschaltung auf die erste Busleitung (1) erfolgt.

12. Anordnung nach Anspruch 11, wobei für die Um- und Zurückschaltung eine Zeithysterese mit einer vorgegebenen Zeitspanne vorgesehen ist.

13. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, wobei für die Aktivierung oder Umschaltung eine Umschalteneinrichtung (5) vorgesehen ist.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

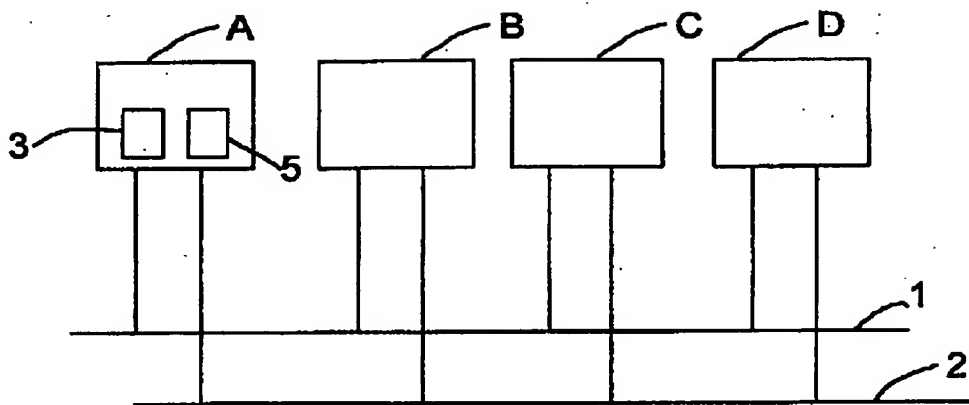
65

- Leerseite -

ZEICHNUNGEN SEITE 1

Nummer:
Int. Cl.º:
Offenlegungstag:

DE 195 20 896 A1
H 04 L 1/22
12. Dezember 1996



002 050/123

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.